

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特開 2001-45534

(P 2001-45534A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001. 2. 16)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

FI

テーマコード (参考)

H04Q 7/22

H04Q 7/04

A 5K033

7/24

H04L 11/00

310 B 5K067

7/26

310 C

7/30

H04L 12/28

審査請求 未請求 請求項の数 17 OL

(全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-214180

(22) 出願日 平成11年7月28日 (1999. 7. 28)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 山尾 泰

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 須田 博人

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

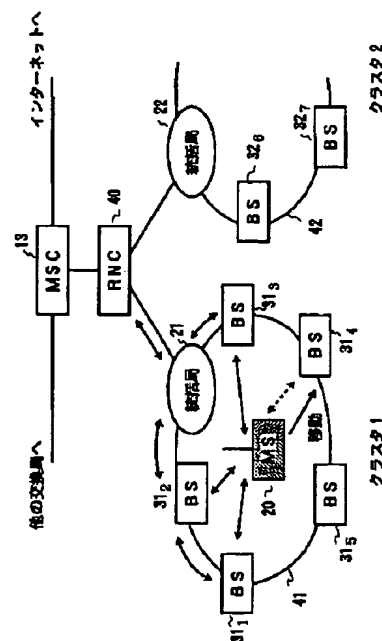
(54) 【発明の名称】 クラスタ構造形移動通信システム、基地局、クラスタ統括局、回線制御局及び移動局

(57) 【要約】

【課題】 通信の品質を向上し、回線制御局及び基地局一回線制御局間の回線に対する負担を軽減し、基地局の自律分散処理によって、効率の良い移動通信ネットワークを実現することを目的とする。

【解決手段】 移動局 20 は、基地局 31、クラスタ統括局 21、回線制御局 40、移動通信交換局 13 を介して、他の交換局又はインターネットと接続されている。クラスタ統括局 21、22 は、回線制御局 40 からの信号を各基地局 31、32 に分配し、各基地局からの、同一移動局からの上り信号を合成して、回線制御局 40 に伝送する。各基地局は、クラスタ統括局 21、22 又は他の基地局からの下り信号は、自己宛のもの又は必要なものを受信する。また必要により他の基地局に中継伝送する。移動局 20 は、近くの複数の基地局 (図の例では 31<sub>1</sub>、31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub>) に対して、同時に、無線信号の送受信を行う。

クラスタ構造移動通信システムの例  
(ループ型) を説明するための図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回線制御局及び複数の基地局を有する移動通信システムにおいて、  
前記複数の基地局は、クラスタ化され、  
各クラスタには、2 以上の前記基地局を配置し、  
各クラスタ毎に、前記基地局を統括するクラスタ統括局を設け、該クラスタ統括局は前記回線制御局と回線接続され、  
前記基地局は、所属するクラスタ内の他の基地局及び／又は前記クラスタ統括局と回線接続され、直接的又は間接的に当該クラスタ統括局に接続されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
前記クラスタ内の回線接続は高速有線回線又は高速無線回線による接続であることを特徴とする移動通信システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
前記クラスタ内の回線接続により、クラスタ内にループ状ネットワークを構成することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
前記クラスタ内の回線上で用いる通信プロトコルとして IP を用いることを特徴とする移動通信システム。

【請求項 5】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
複数の基地局が、移動局に対して同時に信号を送信することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 6】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
移動局が、複数の基地局に対して同時に信号を送信することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 7】 請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、  
前記クラスタ間を相互に回線接続することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 8】 回線制御局、クラスタ化された複数の基地局及び該基地局を統括するクラスタ統括局を有する移動通信システムにおけるクラスタ統括局において、  
前記クラスタ統括局は、各クラスタ毎に設けられ、  
また、前記回線制御局と回線接続され、  
更に、同一移動局からの信号であって、統括するクラスタ内の基地局からの信号を合成して、前記回線制御局に伝送することを特徴とするクラスタ統括局。

【請求項 9】 回線制御局、クラスタ化された複数の基地局及び該基地局を統括するクラスタ統括局を有する移動通信システムにおけるクラスタ統括局において、  
前記クラスタ統括局は、各クラスタ毎に設けられ、

また、前記回線制御局と回線接続され、  
更に、前記回線制御局からの信号を、直接又は統括するクラスタ内の他の基地局を介して、所属するクラスタ内の複数の基地局に伝送することを特徴とするクラスタ統括局。

【請求項 10】 請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 8 又は 9 記載のクラスタ統括局。

【請求項 11】 回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける基地局において、

移動局からの信号を直接又は所属するクラスタ内の他の基地局を介して、所属するクラスタ内の基地局を統括するクラスタ統括局に伝送することを特徴とする基地局。

【請求項 12】 回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける基地局において、

クラスタ内の基地局を統括するクラスタ統括局から伝送された信号を受信して、必要な信号だけを移動局に送信することを特徴とする基地局。

【請求項 13】 請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 11 又は 12 記載の基地局。

【請求項 14】 回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける回線制御局において、

移動局があるクラスタの圏内から別のクラスタの圏内に移行した場合に、クラスタ間のハンドオーバー制御を行うことを特徴とする回線制御局。

【請求項 15】 請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 14 記載の回線制御局。

【請求項 16】 相互に接続され、クラスタ化された複数の基地局と通信を行う移動局において、  
同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局からの信号を同時に受信し、同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局へ信号を同時に送信することを特徴とする移動局。

【請求項 17】 請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 16 記載の移動局。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システム、該移動通信システムにおける基地局、クラスタ統括局、回線制御局及び移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】図 6 に、従来の移動通信システムの例を示す。図 6 の移動通信システムは、移動局 (MS) 10、基地局 (BS) 11<sub>1</sub> ~ 11<sub>7</sub>、回線制御局 (RNC) 12 及び移動通信交換局 (MSC) 13 から構成されている。移動通信交換局 13 は移動通信網用の交換局であり、移動通信交換局相互、あるいは固定網 (PSTN: Public Switched Telepho

ne Network)の交換局と回線接続されている。また、第3世代の移動通信交換局では、回線交換機能のみならず、パケット交換機能もサポートされ、インターネットへの接続も行われる。

【0003】回線制御局12は、移動通信交換局13に接続されると共に、その配下に複数の基地局11<sub>1</sub>～11<sub>7</sub>が接続される。回線制御局12は、通信の要求が発生した場合、基地局11<sub>1</sub>～11<sub>7</sub>で使用する無線チャネルの割り当てや通話の開始、終了等の制御を行う。また、移動局10が基地局11<sub>1</sub>～11<sub>7</sub>間を移行した場合にハンドオーバー制御を行う。

【0004】基地局11<sub>1</sub>～11<sub>7</sub>は、回線制御局12に接続され、回線制御局12の制御により複数の移動局10と無線通信を行う。基地局—移動局間の無線信号プロトコル(エアインタフェース)には、FDMA(周波数分割多元接続)、TDMA(時間分割多元接続)、CDMA(符号分割多元接続)などの種類がある。この構成において、ある移動局10との通信を行う場合、基本的にはその移動局10が存在する近くの基地局(図の例では基地局11<sub>2</sub>)と1対1で無線信号の送受信を行う。したがって移動局10からの信号は基地局11<sub>2</sub>及び回線制御局12を介して移動通信交換局13に送られる。図示したように移動局10が基地局11<sub>2</sub>から基地局11<sub>3</sub>に向かって移動した場合、通信を継続させるために基地局11<sub>2</sub>から基地局11<sub>3</sub>へのハンドオーバーが行われる。すなわち、回線制御局12は移動局10との通信に用いる基地局を基地局11<sub>2</sub>から基地局11<sub>3</sub>へと変更するよう基地局を制御するとともに、基地局への回線を基地局11<sub>2</sub>から基地局11<sub>3</sub>へと切り替える。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一つの基地局がカバーするエリアが狭いマイクロセル移動通信システムでは、移動局10が高速で移動通信すると、基地局間のハンドオーバーが頻繁に起こり、回線制御局12の制御負荷が著しく増大するため、ハンドオーバーが困難になるという問題があった。

【0006】また、基地局間の境界付近においては、電界強度が低下して受信信号に誤りが発生し、ハンドオーバーがスムーズに行なわれなかったり、ハンドオーバーに失敗したりすることがあり、ハンドオーバーが頻繁に起こるマイクロセル移動通信システムでは特に問題であった。後者の問題を解決するためCDMA移動通信システムにおいては、ダイバーシチハンドオーバーという技術が用いられる。これは、ハンドオーバー中は移動局10が現在の基地局11<sub>2</sub>と移行先の基地局11<sub>3</sub>の2つの基地局と同時に無線信号の送受信を行うことにより、どちらか一方の信号レベルが低下し、信号誤りが発生しても、他方の信号を通信に用いることにより、スムーズなハンドオーバーを行うことを可能とするものである。この場合、回線制御局12は通常のハンドオーバーの制御負荷に加え

て、ダイバーシチ処理の負荷が課せられ、負荷がさらに増大する。

【0007】さらに、効果的なダイバーシチ効果を得るためには、受信された信号の軟判定情報や、受信信号の電界強度情報を回線制御局12に転送する必要がある、基地局—回線制御局間でやりとりされる情報量が著しく増加するので、大容量の回線が必要になるという問題があった。ダイバーシチハンドオーバーは2基地局に限らず、場合によっては、3基地局或いはそれ以上の数の基地局との間で実施した方が効果が大きい。また、ハンドオーバー時のみならず、ビル内など電界強度が低下した場合に実施しても品質向上に有効である。しかし、これらの場合、回線制御局と基地局—回線制御局間の回線容量への負荷はさらに増大するので、従来システムでは実現が困難であり、移動通信の品質を向上する上で限界があった。

【0008】本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、通信の品質を向上し、回線制御局及び基地局—回線制御局間の回線に対する負担を軽減し、基地局の自律分散処理によって、効率の良い移動通信システムを実現することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された発明は、回線制御局及び複数の基地局を有する移動通信システムにおいて、前記複数の基地局は、クラスタ化され、各クラスタには、2以上の前記基地局を配置し、各クラスタ毎に、前記基地局を統括するクラスタ統括局を設け、該クラスタ統括局は前記回線制御局と回線接続され、前記基地局は、所属するクラスタ内の他の基地局及び／又は前記クラスタ統括局と回線接続され、直接的又は間接的に当該クラスタ統括局に接続されることを特徴とする。

【0010】請求項1記載の発明によれば、基地局はクラスタ化され、各クラスタ毎に基地局を統括するクラスタ統括局を設け、クラスタ統括局は回線制御局と回線接続され、基地局は、クラスタ内の回線接続で、直接的又は間接的に当該クラスタ統括局に接続されることにより、通信の品質を向上し、回線制御局及び基地局—回線制御局間の回線に対する負担を軽減し、基地局の自律分散処理によって、効率の良い移動通信システムを実現することが可能となる。

【0011】請求項2に記載された発明は、請求項1記載の移動通信システムにおいて、前記クラスタ内の回線接続は高速有線回線又は高速無線回線による接続であることを特徴とする。請求項2に記載された発明は、クラスタ内の回線を規定したものである。クラスタ内の回線として、具体的には、ループ、バス等の形式の高速LANが適用できる。

【0012】請求項3に記載された発明は、請求項1記載の移動通信システムにおいて、前記クラスタ内の回線

接続により、クラスタ内にループ状ネットワークを構成することを特徴とする。請求項 3 に記載された発明は、クラスタ内の回線をループ状ネットワークと規定したものである。

【0013】請求項 4 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、前記クラスタ内の回線上で用いる通信プロトコルとして IP を用いることを特徴とする。請求項 4 記載の発明によれば、クラスタ内の回線上で用いる通信プロトコルとして IP を用いることにより、クラスタ内に効率良くローカルネットワークを構成することができる。

【0014】請求項 5 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、複数の基地局が、移動局に対して同時に信号を送信することを特徴とする。請求項 5 記載の発明によれば、複数の基地局が、移動局に対して同時に信号を送信することにより、移動局へのサイトダイバーシチ送信が可能となる。請求項 6 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、移動局が、複数の基地局に対して同時に信号を送信することを特徴とする。

【0015】請求項 6 記載の発明によれば、移動局が、複数の基地局に対して同時に信号を送信することにより、基地局でのサイトダイバーシチ受信が可能となる。請求項 7 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムにおいて、前記クラスタ間を相互に回線接続することを特徴とする。請求項 7 記載の発明によれば、クラスタ間を相互に回線接続することにより、移動局-移動局間の送受信情報は回線制御局を迂回させることが可能となり、回線制御局の負担を軽減することができる。

【0016】請求項 8 に記載された発明は、回線制御局、クラスタ化された複数の基地局及び該基地局を統括するクラスタ統括局を有する移動通信システムにおけるクラスタ統括局において、前記クラスタ統括局は、各クラスタ毎に設けられ、また、前記回線制御局と回線接続され、更に、同一移動局からの信号であって、統括するクラスタ内の基地局からの信号を合成して、前記回線制御局に伝送することを特徴とする。

【0017】請求項 9 に記載された発明は、回線制御局、クラスタ化された複数の基地局及び該基地局を統括するクラスタ統括局を有する移動通信システムにおけるクラスタ統括局において、前記クラスタ統括局は、各クラスタ毎に設けられ、また、前記回線制御局と回線接続され、更に、前記回線制御局からの信号を、直接又は統括するクラスタ内の他の基地局を介して、所属するクラスタ内の複数の基地局に伝送することを特徴とする。

【0018】請求項 10 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 8 又は 9 記載のクラスタ統括局である。請求項 8 ～ 10 に記載された発明によれば、請求項 1 に記載された移動通信システムに適したクラスタ統括局を提供することができる。特

に、請求項 8 又は 9 に記載された発明によれば、ソフトハンドオーバー及びサイトダイバーシチが可能となる。

【0019】請求項 11 に記載された発明は、回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける基地局において、移動局からの信号を直接又は所属するクラスタ内の他の基地局を介して、所属するクラスタ内の基地局を統括するクラスタ統括局に伝送することを特徴とする。請求項 12 に記載された発明は、回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける基地局において、クラスタ内の基地局を統括するクラスタ統括局から伝送された信号を受信して、必要な信号だけを移動局に送信することを特徴とする。

【0020】請求項 13 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 11 又は 12 記載の基地局である。請求項 11 ～ 13 記載の発明によれば、請求項 1 に記載された移動通信システムに適した基地局を提供することができる。特に、請求項 12 記載の発明によれば、基地局の自律分散処理が可能となる。

【0021】請求項 14 に記載された発明は、回線制御局及びクラスタ化された複数の基地局を有する移動通信システムにおける回線制御局において、移動局があるクラスタの圏内から別のクラスタの圏内に移行した場合に、クラスタ間のハンドオーバー制御を行うことを特徴とする。請求項 15 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 14 記載の回線制御局である。

【0022】請求項 14 又は 15 記載の発明によれば、請求項 1 に記載された移動通信システムに適した回線制御局を提供することができる。請求項 16 に記載された発明は、相互に接続され、クラスタ化された複数の基地局と通信を行う移動局において、同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局からの信号を同時に受信し、同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局へ信号を同時に送信することを特徴とする。

【0023】請求項 17 に記載された発明は、請求項 1 記載の移動通信システムに用いられる請求項 16 記載の移動局である。請求項 16 又は 17 記載の発明によれば、請求項 1 に記載された移動通信システムに適した移動局を提供することができる。また、これにより、ソフトハンドオーバー、サイトダイバーシチが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

(1) 移動通信システムの構成

本発明の移動通信システムの構成例を図 1 に示す。図 1 の移動通信システムは、移動通信交換局 (MSC) 1、3、回線制御局 40、クラスタ統括局 21、22、複数の基地局 31、32 及びクラスタ統括局-基地局間を接

10

20

30

40

50

続するローカルネットワーク 41、42 等から構成されている。

【0025】移動通信交換局 13 は、従来のものと同じ機能を有し、同じ動作を行う。移動通信交換局 13 は移動通信網用の交換局であり、移動通信交換局相互、あるいは固定網の交換局と回線接続されている。また、回線交換機能のみならず、パケット交換機能／ルーター機能を有することも可能で、インターネットへの接続も行われる。

【0026】基地局 31、32 は、通常は地域毎にクラスタ化される。各クラスタは複数の基地局 31、32 と、基地局を統括する一つのクラスタ統括局 21、22 を有し、これらは相互に回線で接続されており、クラスタ内でローカルネットワーク 41、42 を構成している。クラスタ統括局 21、22 は、回線制御局 40 と回線で接続されている。

【0027】回線制御局 40 は、従来のものと比べて、直接接続される局数が少なくなり、図示例では、2 局となる。従って、回線制御局及び基地局—回線制御局間の回線に対する負担が軽減され、回線制御局の負担は大幅に軽減される。回線制御局 40 は、各クラスタのクラスタ統括局 21、22 に対して制御を行う。（クラスタ全体が、一つの論理上の基地局と認識される）回線制御局 40 は、通信の要求が発生した場合、各基地局で使用する無線チャネルの割り当てや通話の開始、終了等の制御を行う。また、移動局（MS）20 がクラスタ間を移行した場合にハンドオーバー制御を行う。

【0028】クラスタ内のローカルネットワークを構成する回線は高速通信を行い、固定の高速有線回線（含む光回線）又は高速無線回線で構成されている。ローカルネットワークの構成方法には、図 1 に示したループ型の他、図 2 に示すバス型等も考えられる。図 2 の構成方法によるネットワークシステムは、基本的に、図 1 のものと変わらないので、その説明は省略する。

【0029】ローカルネットワークの通信プロトコルとしては、専用プロトコルのほか、一般的な IP（インターネットプロトコル）を用いることが可能である。この場合、例えば、各基地局 31、32、クラスタ統括局 21、22 に IP アドレスを割り当て、情報を IP パケットにして伝送する。各基地局及びクラスタ統括局 21、22 には高速ルーター又はレイヤー 3 スイッチを配置することにより、必要な情報転送速度を得ることができる。クラスタ統括局 21、22 から複数の基地局に同一情報を伝送する場合、IP マルチキャスト機能を用いると、効率的である。また前述のループ型ネットワークの場合、どこか 1 ヶ所の回線が断となった場合にも、IP であれば逆向きのルートを用いて情報の伝送が可能であり、信頼度の高いローカルネットワークを構築することができる。

【0030】クラスタ統括局 21、22 と回線制御局 4

0 との間の回線は、クラスタ内のローカルエリアネットワークを構成する回線より遅い回線でもよい。さらに、クラスタークラスタ間を相互に接続する回線（例えば、クラスタ統括局 21 とクラスタ統括局 22 の間の回線）を設ければ、移動局—移動局間の通信時の送受信情報を回線制御局 40 を経由せずに、クラスタ統括局—クラスタ統括局間で直接転送することも可能である。

【0031】これらにより、回線制御局及び基地局—回線制御局間の回線に対する負担を軽減し、回線制御局 40 の負担を軽減することができる。

## (2) 移動通信システムの動作

次に、図 1 の移動通信システムの動作を説明する。回線制御局 40 と移動通信交換局 13 とは、回線接続され、クラスタを跨るハンドオーバーは、回線制御局 40 を経由する。

【0032】クラスタ統括局 21、22 は、回線制御局 40 からの信号を各基地局 31、32 に分配する。また、各基地局からの、同一移動局からの上り信号を合成して、回線制御局 40 に伝送する。各基地局は、クラスタ統括局 21、22 又は他の基地局からの下り信号は、自己宛のもの又は必要な信号のみを受信する。また、クラスタ統括局の指示、信号の内容等に応じて、他の基地局に中継伝送する。

【0033】この構成において、ある移動局 20 との通信を行う場合、基本的にはその移動局 20 が存在する近くの複数の基地局（図の例では 31<sub>1</sub>、31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub>）が同時に移動局 20 と無線信号の送受信を行う。また、移動局 20 が図示したように、基地局 31<sub>4</sub> 方向に移動した場合、通信の相手は基地局 31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub>、31<sub>4</sub> となる。

【0034】このように、移動局 20 がクラスタ内を移動する場合には、クラスタ内の通信相手の基地局が変更になるだけであり、回線制御局 40 から見ると移動局 20 はクラスタ統括局 21 配下にいることは変わらない。以下ではさらに信号の流れを詳しく説明する。

## (2-1) 上り信号

移動局 20 から送信された信号は近くの複数の基地局 31<sub>1</sub>、31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub> で受信され、基地局 31 及びクラスタ統括局 21 を接続する回線 41 を介してクラスタ統括局 21 に伝送される。クラスタ統括局 21 では、各基地局 31<sub>1</sub>、31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub> で受信した上り信号をダイバーシチ合成する。

【0035】ダイバーシチ合成の方法としては、様々な方法が適用できる。例えば、

①基地局で受信・検波した軟判定信号を受信信号強度（RSSI）或いは信号対雑音・干渉総合電力比（S/N+I）と共にクラスタ統括局に伝送し、クラスタ統括局 21 で最大比合成する方法。この方法はもっとも大きなダイバーシチ効果が得られるが、基地局—クラスタ統括局間で伝送される信号の情報量は多い。

【0036】②基地局で復調したビット情報をクラスタ統括局21に伝送し、クラスタ統括局21でパリティ情報を用いて誤り訂正語単位で合成する方法。この方法は多くの場合、ダイバーシチ効果は①ほどではないが、基地局ークラスタ統括局間を伝送される信号の情報量は①に比べて少なくできる。などがある。

【0037】合成されて誤り訂正処理を施された受信情報は、回線制御局40を介して、あるいは直接、移動通信交換局13へ伝送される。移動通信交換局13から先は通信の相手先まで、固定網或いはインターネット等によ

#### (2-2) 下り信号

移動通信交換局13から移動局20が在圏するクラスタを配下に持つ回線制御局40を介して、あるいは直接、在圏クラスタのクラスタ統括局21に下り情報が伝送される。クラスタ統括局21ではクラスタ内の回線41を用いて、下り情報を各基地局31<sub>1</sub>～31<sub>s</sub>に伝送する。基地局では下り信号を移動局20に送信するが、この送信方法としては、以下の2つの方法にまず大別される。

①クラスタ内の全ての基地局31<sub>1</sub>～31<sub>s</sub>から下り信号を送信し、移動局20において合成する方法。

【0038】この方法は、近くに移動局20が存在しない基地局31<sub>4</sub>～31<sub>s</sub>からも無駄な送信を行い、他の移動局に干渉を与える欠点があるが、制御が簡単である。クラスタ内の全ての移動局に共通の情報を送信する場合には、本方法が適している。

②移動局20が下り信号を受信可能な基地局31<sub>1</sub>～31<sub>s</sub>から、下り信号を送信し、移動局20において合成する方法。

【0039】移動局20はクラスタ内の各基地局からの電波の受信信号強度(RSSI)或いは信号対雑音・干渉総合電力比(S/N+I)を測定する。この測定結果から、通信可能な1以上の基地局を特定し、これを上り制御信号に挿入して送信することにより基地局を介してクラスタ統括局21に、通信可能な基地局を通知する(基地局登録)。クラスタ統括局21ではこの情報をもとに、下り信号を送信すべき基地局を決定し、それらの基地局を指定して下り信号を伝送する。指定された基地局は、クラスタ統括局21からの下り信号を受取りこれを、移動局20に送信する。この方法は、制御はやや複雑になるが、無駄な送信が減るので、他の移動局に与える干渉が減り、移動局20への個別通信に適している。

【0040】以上の制御を実現する方法の一例として、クラスタ内ローカルネットワークのプロトコルとしてIPを用いた場合には、例えば、クラスタ統括局21、22にDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバーを設置し、移動局20からの基地局登録情報に基づいて該移動局20に登録基地局数分のIPアドレスをDHCPによ

り割り当て、各基地局31、32がホストとして移動局20を収容する論理構成が考えられる。

【0041】次に、下り信号の無線上での多重化及び分離の方法(アクセス方式)は様々な方法が適用できる。例として、アクセス方式にCDMA方式を用いる場合には、例えば基地局毎に異なる拡散符号を用いて同一周波数で送信し、移動局20では基地局数分の拡散符号により逆拡散して各基地局からの信号を分離したのちそれぞれ受信・検波した軟判定信号を用いて、最大比合成ダイバーシチを行うことができる。

【0042】また、無線伝送速度が高速な場合には、共通の拡散符号を用いて各基地局から同一周波数で送信し、移動局20側では、基地局ー移動局間の伝搬遅延時間差を利用してRAKE受信をすることによりダイバーシチ効果を得ることも可能である。また、TDMA方式の場合には、基地局毎に異なるスロットを用いて同一周波数で送信し、移動局20では各基地局からの信号をスロット分離したのちそれぞれ受信・検波した軟判定信号を用いて、最大比合成ダイバーシチを行うことができる。

#### (2-3) クラスタ間ハンドオーバー

上述の通り、移動局20がクラスタ内を移動する場合には、クラスタ内の処理で、ハンドオーバーが行われる。しかし、クラスタを跨るハンドオーバーは、クラスタ内で処理できず、回線制御局40を経由して行われる。

【0043】図1において、移動局20がさらに移動してクラスタ1のエリアからクラスタ2のエリアへ移った場合、移動局20は移行先の基地局(32<sub>0</sub>、32<sub>1</sub>、・・・)からの電波の受信信号強度(RSSI)或いは信号対雑音・干渉総合電力比(S/N+I)を測定し、これから通信可能な1以上の基地局を特定する。移動局20は、この特定した基地局情報を、上り制御信号を用いて送信する。これにより、基地局を介して移行先クラスタのクラスタ統括局22に通知する(基地局登録)。クラスタ統括局22ではこの情報をもとに、回線制御局40に当該移動局20の登録を行ったことを通知する。

【0044】またクラスタ統括局22では移行先クラスタで下り信号を送信すべき基地局32を決定し、それらの基地局32を指定して下り信号を伝送する。回線制御局40は、これ以降、移行先のクラスタ統括局22との間で当該移動局20に関する信号のやり取りを行う。なおCDMA移動通信システムにおいては、従来技術における場合と同様に、クラスタ1の基地局とクラスタ2の基地局の間でダイバーシチハンドオーバーを行うことも可能であることは言うまでもない。

【0045】以上述べたように、本発明の移動通信システムによれば、常時、移動局は複数の基地局からの信号を受信することができ、移動局へのサイトダイバーシチ送信効果が期待できる。また、複数の基地局が同時に、一つの移動局からの信号を受信することができ、基地局



でのサイトダイバーシチ受信効果を期待することができる。従って、これにより、品質の高い信号の送受信が可能となる。また、品質を一定とするなら、広範囲の通信が可能となる。

【0046】移動局の移動がクラスタ内の移動であれば、回線制御局に関係なくクラスタ内で、上記サイトダイバーシチ処理が可能で、回線制御局の負担を軽減することができる。また、基地局一回線制御局間でやりとりされる情報量が少なく済み、基地局と回線制御局間の回線が従来のものに比して小容量の回線で済む。また、クラスタ内の移動におけるソフトハンドオーバーがクラスタ内で可能であり、従来に比べて回線制御局の負荷及び基地局一回線制御局間の回線に対する負担を軽減しつつ品質の良い移動通信システムを実現することができる。

### (3) クラスタ統括局の構成と動作

クラスタ統括局の構成と動作を説明する。

【0047】クラスタ統括局は、回線制御局40からの信号を各基地局に分配し、各基地局からの、同一移動局からの上り信号を合成して、回線制御局40に伝送する。クラスタ統括局のブロック構成の例を図3に示す。図3のクラスタ統括局は、回線終端部50、統括制御部51、回線I/F部54から構成されている。また、統括制御部51は、送信処理部52及び受信処理部53から構成されている。

【0048】図において回線制御局40からの信号は、回線終端部50を介して、統括制御部51に印加される。統括制御部51は、その信号が基地局から移動局に向けて送信すべき信号の場合には、送信処理部52で送信する基地局及び基地局からの送信方法/多重化方法を指定し、回線I/F部54を介して、各基地局へ信号を転送する。

【0049】また、各基地局からの上り信号は、回線I/F部54で受信され、受信処理部53でダイバーシチ合成、誤り訂正処理を行う。この結果、誤りなく受信された上り信号の情報は、回線制御局40を介して、あるいは直接、移動通信交換局13へ伝送される。ダイバーシチ合成、誤り訂正処理後も誤りが除去できない場合には、その上り信号は符号語、フレーム或いはパケットなどの単位で破棄するか、或いはARQ (Automatic Request) 処理を行う。

【0050】クラスタ内ローカルネットワークのプロトコルとしてIPを用いた場合には、回線I/F部54は、IPルーター又はレイヤ3スイッチを使用する。また、例えば、統括制御部51にDHCPサーバーを設置し、移動局20からの基地局登録情報に基づいて該移動局20に登録基地局数分のIPアドレスをDHCPにより割り当て、各基地局がホストとして移動局20を収容してもよい。

【0051】本発明のクラスタ統括局は、クラスタ内の基地局を統括し、クラスタ内で処理可能なものは、クラ

スタ内で処理し、回線制御局又は移動通信交換局に負担をかけない。また、クラスタ統括局は、基地局の自律分散処理を可能とする信号の授受を基地局と行う。

### (4) 基地局の構成と動作

各基地局は、他の基地局又はクラスタ統括局からの信号を、他の基地局に中継伝送する。そのとき、自己宛のもの又は必要なものを受信し、通信可能な移動局と原則全て通信をおこなう。また、アクセス方式は、各種方式(CDMA、TDMA、FDMA)が可能である。

10 【0052】基地局のブロック構成の例を図4に示す。図4の基地局は、アンテナ59、送受共用部60、送信部61、受信部62、BS制御部63、回線I/F部64から構成されている。図においてクラスタ統括局からの下り信号は、回線I/F部64で受信され、BS制御部63ではその信号が自局から送信すべき信号か否か、またその送信方法/多重化方法について認識し、その基地局から送信すべき信号の場合には、定められたエアインタフェースで符号化し、送信部61、送受共用部60、アンテナ59を介して送信する。

20 【0053】また、移動局からの上り信号は、アンテナ59、送受共用部60を介して受信部62で受信・検波し、クラスタ統括局でダイバーシチ合成を行うのに必要な情報(受信信号強度(RSSI)或いは信号対雑音・干渉総合電力比(S/N+I)など)を含めて、回線I/F部64からクラスタ統括局へ向けて転送される。クラスタ内ローカルネットワークのプロトコルとしてIPを用いた場合には、回線I/F部64及びBS局制御部63の一部をIPルーター又はレイヤ3スイッチで構成する。

30 【0054】上記構成により、本発明の基地局は自律分散処理を行う。

### (5) 回線制御局の動作

回線制御局40は、通信の要求が発生した場合、各基地局で使用する無線チャネルの割り当てや通話の開始、終了等の制御を行う。また、移動局がクラスタ間を移行した場合にハンドオーバー制御を行う。

### (5) 移動局の構成と動作

移動局の構成と動作を説明する。

40 【0055】移動局は、原則、通信可能な全ての基地局と信号の授受を行う。また、複数の前記基地局からの信号を同時に受信し、複数の基地局へ信号を同時に送信する。このとき、複数の基地局との信号の送受信に用いるチャネルは、同じでも、異なってもよい。また、複数の基地局からの信号を合成して受信してもよいし、最良の基地局の信号を選択して受信してもよい。また複数の基地局へ送信する信号は単一であってもよいし、基地局毎に異なる信号を複数送信してもよい。

50 【0056】移動局のブロック構成の例を図5に示す。図5の移動局は、アンテナ69、送受共用部70、送信部71、受信部72、MS制御部73、外部I/F部74、音声CODEC75から構成されている。図におい

て、基地局からの下り信号は、アンテナ69、送受共用器70を介して受信部72で受信され、複数の基地局からの下り信号を分離受信した後、ダイバーシチ合成する。

【0057】例として、アクセス方式にCDMA方式を用いる場合には、例えば基地局毎に異なる拡散符号を用いて一周波数で送信し、移動局では基地局数分の拡散符号により逆拡散して各基地局からの信号を分離したのち、それぞれ受信・検波した軟判定信号を用いて、最大比合成ダイバーシチを行うことができる。また、無線伝送速度が高速な場合には、共通の拡散符号を用いて各基地局から一周波数で送信し、移動局側では、基地局—移動局間の伝搬遅延時間差を利用してRAKE受信をすることによりダイバーシチ効果を得ることも可能である。

【0058】また、TDMA方式の場合には、基地局毎に異なるスロットを用いて一周波数で送信し、移動局では各基地局からの信号をスロット分離したのちそれぞれ受信・検波した軟判定信号を用いて、最大比合成ダイバーシチを行うことができる。MS制御部73では、ダイバーシチ合成、誤り訂正終了後の信号の内容を確認して必要な処理を行う。例として下り信号が音声信号であれば、音声CODEC74を起動し、音声に変換して送受話器から出力する。また下り信号が移動局20に接続された携帯情報端末向けのデータ信号であれば、外部I/F部74から出力する。

【0059】また移動局から基地局への上り信号をMS制御部73で定められたエアインタフェースで符号化し、送信部71、送受共用部72、アンテナ69を介して送信する。移動局はクラスタ内の各基地局からの電波の受信信号強度(RSSI)或いは信号対雑音・干渉総合電力比(S/N+I)を測定し、これから通信可能な1以上の基地局を特定し、これを上り制御信号を送信することにより基地局を介してクラスタ統括局に通知する(基地局登録)。

【0060】本発明の移動局は、同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局からの信号を同時に受信し、同一クラスタ内の一又は複数の前記基地局へ信号を同時に送信する。これにより、ソフトハンドオーバー、サイトダイバーシチが可能となる。なお、上記実施の形態では、クラスタ統括局と基地局を別装置とした例について説明したが、クラスタ統括局は、機能的に基地局を兼ねてもよい。

【0061】上述の如く本発明によれば、回線制御局の負担が軽減されし、効率の良いネットワーク化が図れる。また、ソフトハンドオーバーが、容易にかつ効率良く行えるので、移動局と無線基地局間の通信品質が向上し、移動通信のエリアのカバー率が向上する。

【0062】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、基地局は

クラスタ化され、各クラスタ毎に基地局を統括するクラスタ統括局を設け、クラスタ統括局は回線制御局と回線接続され、基地局は、クラスタ内の回線接続で、直接的又は間接的に当該クラスタ統括局に接続されることにより、通信の品質を向上し、回線制御局及び基地局—回線制御局間の回線に対する負担を軽減し、基地局の自律分散処理によって、効率の良い移動通信システムを実現することが可能となる。

【0063】請求項4記載の発明によれば、クラスタ内の回線上で用いる通信プロトコルとしてIPを用いることにより、クラスタ内に効率良くローカルネットワークを構成することができる。請求項5記載の発明によれば、複数の基地局が、移動局に対して同時に信号を送信することにより、移動局へのサイトダイバーシチ送信が可能となる。

【0064】請求項6記載の発明によれば、移動局が、複数の基地局に対して同時に信号を送信することにより、基地局でのサイトダイバーシチ受信が可能となる。請求項7記載の発明によれば、クラスタ間を相互に回線接続することにより、移動局—移動局間の送受信情報は回線制御局を迂回させることが可能となり、回線制御局の負担を軽減することができる。

【0065】請求項8～10に記載された発明によれば、請求項1に記載された移動通信システムに適したクラスタ統括局を提供することができる。特に、請求項8又は9に記載された発明によれば、ソフトハンドオーバー及びサイトダイバーシチが可能となる。請求項11～13記載の発明によれば、請求項1に記載された移動通信システムに適した基地局を提供することができる。

【0066】特に、請求項12記載の発明によれば、基地局の自律分散処理が可能となる。請求項14又は15記載の発明によれば、請求項1に記載された移動通信システムに適した回線制御局を提供することができる。請求項16又は17記載の発明によれば、請求項1に記載された移動通信システムに適した移動局を提供することができる。

【0067】また、これにより、ソフトハンドオーバー、サイトダイバーシチが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】クラスタ構造移動通信システムの例(ループ型)を説明するための図である。

【図2】クラスタ構造移動通信システムの例(バス型)を説明するための図である。

【図3】クラスタ統括局のブロック構成例を説明するための図である。

【図4】基地局のブロック構成例を説明するための図である。

【図5】移動局のブロック構成例を説明するための図である。

【図6】従来の移動通信システムを説明するための図で

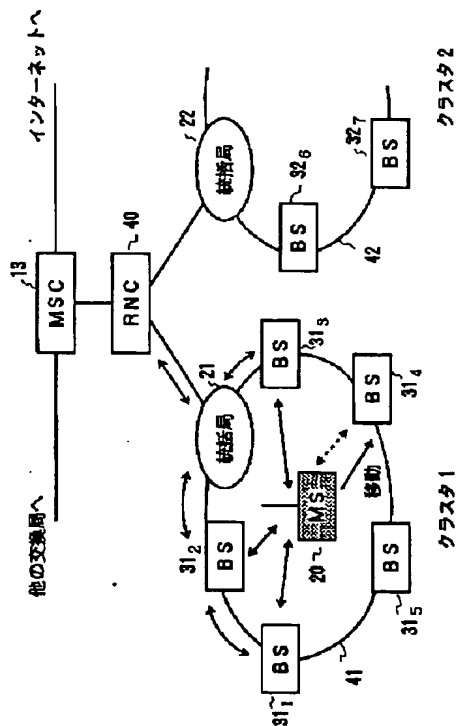
ある。

【符号の説明】

- 10、20 移動局  
11、31、32 基地局  
12、40 回線制御局  
13 移动通信交換局  
21、22 クラスタ統括局  
50 回線終端部  
51 統括制御部  
52 送信処理部

【図1】

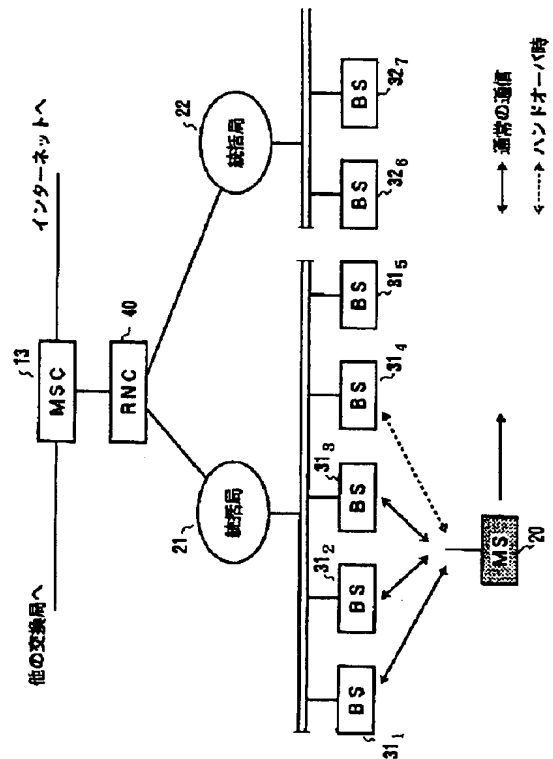
クラスタ構造移动通信システムの例  
(ループ型)を説明するための図



- 53 受信処理部  
54、64 回線I/F部  
59、69 アンテナ  
60、70 送受共用部  
61、71 送信部  
62、72 受信部  
73 BS制御部  
74 外部I/F部  
75 音声CODEC

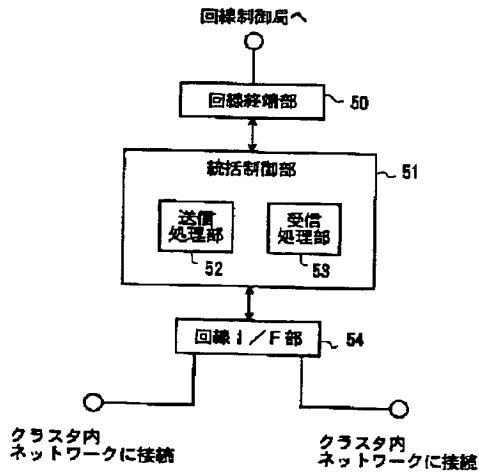
【図2】

クラスタ構造移动通信システムの例  
(バス型)を説明するための図



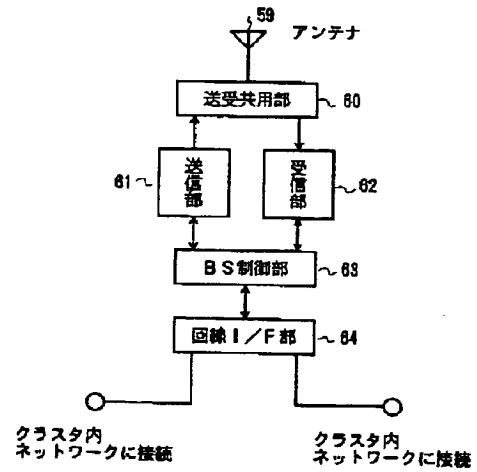
【図 3】

クラスタ統括局のブロック構成例を説明するための図



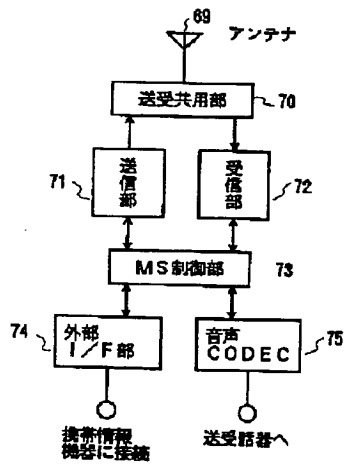
【図 4】

基地局のブロック構成例を説明するための図



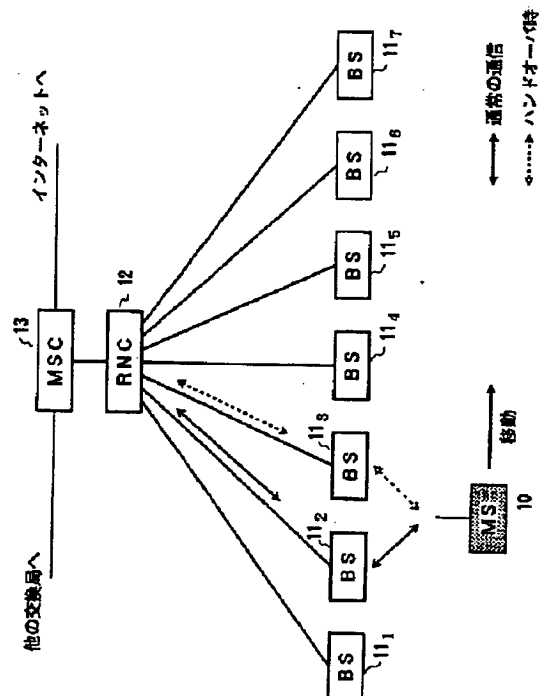
【図 5】

移動局のブロック構成例を説明するための図



【図 6】

従来の移動通信システムを説明するための図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

タームコード(参考)

H O 4 L 12/46

(72) 発明者 梅田 成視

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ 移動通信網株式会社内

F ターム(参考) 5K033 AA01 AA03 CB01 CB14 DA01

DA14 DA19 DB18

5K067 CC14 CC24 DD17 DD57 EE02

EE10 EE16 GG01 GG11 HH05

JJ35 JJ39 JJ41

THIS PAGE BLANK (USPTO)